

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-202195

(P 2 0 0 1 - 2 0 2 1 9 5 A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G06F 3/033

識別記号

340

F I

G06F 3/033

340

テーマコード (参考)

C 5B087

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全10頁)

(21)出願番号 特願2000-9464(P 2000-9464)

(22)出願日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72)発明者 中沢 文彦

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 佐野 聡

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74)代理人 100078868

弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

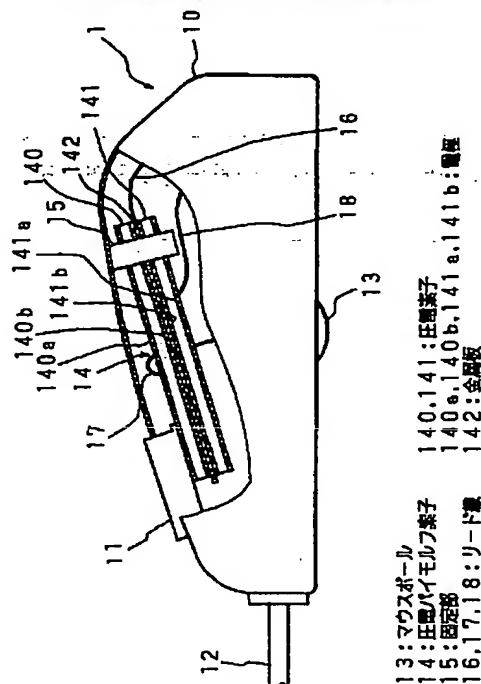
(54)【発明の名称】 情報処理システム及びマウス型入力装置

(57)【要約】

【課題】 触覚情報をフィードバックすることができるマウス型入力装置の提供。

【解決手段】 マウス1は、圧電バイモルフ素子14を内蔵しており、該圧電バイモルフ素子14は、マウスボタン11の裏面に連結してある。画像表示装置上に表示されているポインタが特定の位置に移動した場合、昇圧回路によって上昇された電圧が圧電バイモルフ素子14に供給される。その結果圧電バイモルフ素子14が駆動し、マウスボタン11を持ち上げることによって、使用者に触覚情報をフィードバックする。

本発明の実施の形態1のマウスの部分波断図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 情報処理装置と、該情報処理装置によって出力される画像を表示する画像表示装置と、前記情報処理装置に接続され、前記画像表示装置に表示されているポインタを所望の位置へ移動させるために用いるマウス型入力装置とを備える情報処理システムにおいて、前記情報処理装置は、前記ポインタが特定の位置に達した場合、特定位置到達信号を前記マウス型入力装置へ送信する手段を備え、

前記マウス型入力装置は、該マウス型入力装置のケース内部に、圧電アクチュエータと、該圧電アクチュエータに接続されており、前記情報処理装置から供給される電圧を上昇させ、上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給する昇圧回路とを備え、

前記特定位置到達信号を受信した場合、前記昇圧回路が、前記上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給することによって、前記圧電アクチュエータを駆動すべくしてあることを特徴とする情報処理システム。

【請求項 2】 画像表示装置を備える情報処理装置に接続され、前記画像表示装置に表示されているポインタを所望の位置へ移動させるために用いるマウス型入力装置において、

該マウス型入力装置のケース内部に、圧電アクチュエータと、該圧電アクチュエータに接続されており、前記情報処理装置から供給される電圧を上昇させ、上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給する昇圧回路とを備え、

前記ポインタが特定の位置に移動した場合、前記昇圧回路が、前記上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給することによって、前記圧電アクチュエータを駆動すべくしてあることを特徴とするマウス型入力装置。

【請求項 3】 前記圧電アクチュエータに連結され、前記ポインタが指し示すオブジェクトを選択するために用いるマウスボタンと、

前記圧電アクチュエータの電極の電位に基づいて前記マウスボタンが押下されたか否かを判定する押下判定手段と、

前記圧電アクチュエータが駆動している場合であって、前記押下判定手段によって前記マウスボタンが押下されたと判定されたとき、前記駆動を停止させる駆動停止手段とを備えることを特徴とする請求項 2 に記載のマウス型入力装置。

【請求項 4】 前記ケースに、前記ポインタが指し示すオブジェクトを選択するために用いるマウスボタンと、該マウスボタンとは異なる可動部とを更に備え、

該可動部は、前記圧電アクチュエータに連結されていることを特徴とする請求項 2 に記載のマウス型入力装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、情報処理装置の入

力に用いるマウス型入力装置に関し、特に情報処理装置のポインタ位置情報を使用者に触覚情報としてフィードバックするマウス型入力装置及びそのマウス型入力装置を備えた情報処理システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータ等の情報処理装置の入力に用いる入力装置として、従来からマウス型入力装置が利用されている。マウス型入力装置はクリック及びドラッグ等の容易な操作で足り、しかも小型で安価なために広く普及している。しかし従来のマウス型入力装置を用いた場合、使用者は、画像ディスプレイに表示されるポインタの位置を目視のみによって確認するため、画面を注視しなければならない。そのため、細かなポインティング操作を連続して行わなければならない場合等では、使用者の眼に相当な負担がかかることになる。

【0003】このような眼の負担を軽減するために、ポインタの位置情報を触覚情報として使用者にフィードバックする触覚情報生成器を備えることによって、使用者がポインタの位置を、視覚のみならず触覚によっても確認することができるマウス型入力装置が提案されている。

【0004】特許公報第 2571793 号には、触覚情報生成器の作動部がマウスボタン内の一部から突出させて設けてあり、前記作動部の作動によって、マウスボタンに触れている使用者の指に対して触覚情報を伝えることができるマウス型入力装置（以下、第 1 従来技術という）が提案されている。

【0005】また特開平 6-202801 号公報には、空気圧シリンダ、油圧シリンダ、直動モータ、ソレノイドにより駆動されるプランジャ、ソレノイドにより駆動されるてこ、又は回転モータにより駆動されるカム等の触覚情報生成器を内蔵しており、この触覚情報生成器の作動部を、マウスボタンに当接させることにより、この作動部の作動をマウスボタンを介して使用者の手に伝えるように構成されたマウス型入力装置（以下、第 2 従来技術という）、及び圧電式アクチュエータ等の薄型の触覚情報生成器がマウスボタンの表面に貼り付けてあり、この触覚情報生成器により与えられる触覚情報を使用者の指に直接伝えるように構成されたマウス型入力装置（以下、第 3 従来技術という）が夫々提案されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した第 1 従来技術では、マウスボタン内の限定された領域にのみ触覚情報が出力されることになるため、マウスボタンの触りかたによっては使用者の指が触覚情報生成器の作動部に触れず、触覚情報がフィードバックされない場合があるという問題があった。

【0007】また、上述した第 2 従来技術では、触覚情報生成器が上述したいずれの機構を用いた場合であって

も、このような触覚情報生成器を備えていないマウス型入力装置に比し、重量が重くなり、しかも大型化するため、操作性が著しく悪化するという問題があった。

【0008】さらに、上述した第3従来技術では、マウスボタンの表面に触覚情報生成器を設け、使用者が触覚情報生成器に直接触れることになるため、マウスボタンを押下する際に加わる圧力及び静電気等によって触覚情報生成器が破壊され易いという問題があった。

【0009】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、触覚情報生成器として小型且つ軽量である圧電アクチュエータを用いることによって、操作性を損なうことなく使用者に触覚情報をフィードバックすることができる情報処理システム及びマウス型入力装置を提供することを目的とする。

【0010】また本発明の他の目的は、触覚情報生成器として小型である圧電アクチュエータを用いることによって、装置内に内蔵することができるため、触覚情報生成器が破壊され難い情報処理システム及びマウス型入力装置の提供にある。

【0011】また本発明の他の目的は、圧電アクチュエータをマウスボタンと連結することによって、マウスボタン全体を持ち上げるために、マウスボタンの触れ方によらず、使用者に触覚情報をフィードバックすることができるマウス型入力装置の提供にある。

【0012】さらに本発明の他の目的は、マウスボタンとは異なる可動部を設け、圧電アクチュエータをこの可動部と連結することによって、マウスボタンを押しながら操作するドラッグ操作中であっても、使用者に触覚情報をフィードバックすることができるマウス型入力装置の提供にある。

【0013】

【課題を解決するための手段】第1発明に係る情報処理システムは、情報処理装置と、該情報処理装置によって出力される画像を表示する画像表示装置と、前記情報処理装置に接続され、前記画像表示装置に表示されているポインタを所望の位置へ移動させるために用いるマウス型入力装置とを備える情報処理システムにおいて、前記情報処理装置は、前記ポインタが特定の位置に達した場合、特定位置到達信号を前記マウス型入力装置へ送信する手段を備え、前記マウス型入力装置は、該マウス型入力装置のケース内部に、圧電アクチュエータと、該圧電アクチュエータに接続されており、前記情報処理装置から供給される電圧を上昇させ、上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給する昇圧回路とを備え、前記特定位置到達信号を受信した場合、前記昇圧回路が、前記上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給することによって、前記圧電アクチュエータを駆動すべくしてあることを特徴とする。

【0014】第2発明に係るマウス型入力装置は、画像表示装置を備える情報処理装置に接続され、前記画像表

示装置に表示されているポインタを所望の位置へ移動させるために用いるマウス型入力装置において、該マウス型入力装置のケース内部に、圧電アクチュエータと、該圧電アクチュエータに接続されており、前記情報処理装置から供給される電圧を上昇させ、上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給する昇圧回路とを備え、前記ポインタが特定の位置に移動した場合、前記昇圧回路が、前記上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給することによって、前記圧電アクチュエータを駆動すべくしてあることを特徴とする。

【0015】第1発明及び第2発明による場合、マウス型入力装置は、圧電アクチュエータと、該圧電アクチュエータに接続されており、情報処理装置から供給される電圧を上昇させ、上昇した電圧を前記圧電アクチュエータに供給する昇圧回路とを内蔵している。そして画像表示装置に表示されているポインタが特定の位置に達した場合、そのことを示す信号が情報処理装置からマウス型入力装置へ送信される。この信号をマウス型入力装置が受信した場合、昇圧回路が、前記上昇した電圧を圧電アクチュエータに供給する。その結果、圧電アクチュエータを駆動することができる。

【0016】このように、ポインタがアイコン又はウィンドウの位置等の特定の位置に移動した場合に、圧電バイモルフ素子を駆動させることによって、使用者に対して触覚情報をフィードバックすることができる。

【0017】また、圧電アクチュエータは、小型であり且つ軽量であるため、装置内に内蔵する場合であっても、触覚情報生成器を有していない通常のマウス型入力装置と略同じ大きさ及び重さとすることができるので、触覚情報生成器を有する従来のマウス型入力装置のように操作性を損ねることはなく、しかも外部から直接触れられることがないため破壊され難い。

【0018】また、圧電アクチュエータを駆動するためには、情報処理装置からマウス型入力装置に供給される電圧に比して高い電圧を要する。そのため、昇圧回路を備え、情報処理装置から供給される電圧を、圧電アクチュエータを駆動するために必要な電圧まで上昇させることによって、圧電アクチュエータを駆動させることができる。

【0019】第3発明に係るマウス型入力装置は、第2発明に係るマウス型入力装置において、前記圧電アクチュエータに連結され、前記ポインタが指し示すオブジェクトを選択するために用いるマウスボタンと、前記圧電アクチュエータの電極の電位に基づいて前記マウスボタンを押下されたか否かを判定する押下判定手段と、前記圧電アクチュエータが駆動している場合であって、前記押下判定手段によって前記マウスボタンが押下されたと判定されたとき、前記駆動を停止させる駆動停止手段とを備えることを特徴とする。

【0020】第3発明による場合、ポインタが指し示す

オブジェクトを選択するために用いるマウスボタンを備え、このマウスボタンと圧電アクチュエータとを連結する。また圧電アクチュエータの電極の電位に基づいて、マウスボタンが押下されたか否かを判定する押下判定手段を備え、さらに、圧電アクチュエータを駆動させている場合に、押下判定手段によって前記マウスボタンが押下されたと判定されたとき、圧電アクチュエータの駆動を停止させる駆動停止手段を備えている。

【0021】このように、触覚情報生成器である圧電アクチュエータがマウスボタンと連結しているため、圧電アクチュエータを駆動させることによってマウスボタン全体を持ち上げることができるので、マウスの触り方によらず使用者に触覚情報をフィードバックすることができる。

【0022】また、圧電アクチュエータが駆動している間、マウスボタンは持ち上げられた状態になるが、このような場合、ポインタが指し示すオブジェクトを選択するためにマウスボタンを押下するには、通常の場合に比し、より強い押下力が必要になるため、操作性を損ねることになる。そのため、圧電アクチュエータの電極の電位に基づいて、使用者がマウスボタンを押下したことを検出した場合、圧電アクチュエータの駆動を停止させる。これにより通常の場合と同じ押下力でマウスボタンを押下することが可能になる。このように圧電アクチュエータは圧力を検出するセンサとしての役割を果たすこともできるので、マウスボタンが押下されたか否かの判定を行うために特別なセンサを備える必要はない。

【0023】第4発明に係るマウス型入力装置は、第2発明に係るマウス型入力装置において、前記ケースに、前記ポインタが指し示すオブジェクトを選択するために用いるマウスボタンと、該マウスボタンとは異なる可動部とを更に備え、該可動部は、前記圧電アクチュエータに連結されていることを特徴とする。

【0024】第4発明による場合、本体ケースの上部に、マウスボタンの他に可動部を備え、この可動部と圧電アクチュエータとを連結する。

【0025】このように、ポインタがアイコン又はウィンドウの位置等の特定の位置に移動した場合に、マウスボタンと異なる部分を持ち上げることによって、マウスボタンを押しながら操作するドラッグ操作中であっても、使用者に触覚情報をフィードバックすることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基いて詳述する。

(実施の形態1) 図1は、本発明の情報処理システムの構成例を示す概念図である。図1において、1はマウス型入力装置(以下、マウスという)を示しており、該マウス1は、パーソナルコンピュータ2(以下、PCという)に接続されている。またPC2は、画像を表示する

ための画像表示装置3に接続されている。

【0027】使用者は、マウス1を用いることによって、PC2を介して画像表示装置3に表示されているポインタ30を所望の位置、例えばアイコン31又はウィンドウ32が配置されている位置に移動させることができる。

【0028】図2は、本発明の実施の形態1のマウス1の外観を示す概略図である。図2において、10はマウス1のマウスケースを示し、11は使用者が操作するマウスボタンを示している。また12はマウス1とPC2とを接続するための接続ケーブルを示している。

【0029】図3は、本発明の実施の形態1のマウス1の部分破断側面図である。図3において、13はマウスケース10の下面から突出しているマウスボールを示しており、該マウスボール13は、マウス1の移動方向及び移動量に応じて自由に回転できるようにマウスケース10の内部にて支持されている。

【0030】また、14はアクチュエータとして機能する圧電バイモルフ素子(村田製作所製:PKF02C5)を示しており、該圧電バイモルフ素子14はマウスケース10の内部に備えられている。圧電バイモルフ素子14は、長方形の板状をなす金属板142の両面に同じく長方形の板状をなす2枚の圧電素子140、141が貼着されて構成されている。そして圧電素子140の両面に電極140a、140bが形成され、また同じく圧電素子141の両面に電極141a、141bが形成されており、電極140b、141bは金属板142に接触している。そのため電極140b、141b並びに金属板142で1つの電極を構成している。そして金属板142の一端には、後述する駆動回路と接続するためのリード線16が接続されている。また電極140a、141aにはリード線17、18が夫々接続されている。

【0031】また、マウスケース10の内部上面には内側に突設した固定部15が設けられており、圧電バイモルフ素子14の長方形の一端は、この固定部15によって固定されている。また、圧電バイモルフ素子14の他端はマウスケース10の内部にてマウスボタン11の裏面に連結されている。

【0032】図4は、本発明の実施の形態1のマウス1の電氣的構成を示すブロック図である。図4に示すとおり、マウス1は、MPU100と、マウス1の移動量を示す信号を発生する信号発生回路101と、PC2から接続ケーブル12を介して供給された電圧を上昇させる昇圧回路102と、圧電バイモルフ素子14と、リード線16を介して昇圧回路102によって上昇された電圧を圧電バイモルフ素子14に供給する駆動回路103とを備えている。またMPU100は、PC2と接続されており、PC2との間でポインタの位置情報等のデータの送受信を行う。

【0033】信号発生回路101は、ポテンシオメータ又はエンコーダ等の公知の手段を用いて、マウスボール13の回転方向及び回転量を検出し、この回転方向及び回転量に基づいてマウス1の移動量を示す信号を発生し、発生した信号をMPU100へ出力する。MPU100はこの信号を接続ケーブル12を介してPC2へ送り、PC2ではこの信号に基づいてポインタ30の位置を移動させる。

【0034】また昇圧回路102は公知の昇圧型DC-DCコンバータであり、PC2から接続ケーブル12を介して昇圧回路102に供給される直流30V以下の電圧（通常、5V程度）を、圧電バイモルフ素子14が駆動するために要する直流40V以上の電圧（通常、200V程度）に上昇させる。この昇圧回路102はMPU100から出力される信号によってオン/オフ制御される。

【0035】また駆動回路103は、後述するようにして、リード線16、17又は18を介して、昇圧回路102によって上昇された電圧を圧電バイモルフ素子14に供給することによって圧電バイモルフ素子14を駆動させる。この駆動回路103はMPU100から出力される信号にしたがって動作する。

【0036】なお、駆動回路103を設けずに、昇圧回路102によって上昇された電圧を昇圧回路102から圧電バイモルフ素子14へ直接供給するような構成でもよい。

【0037】図5は、本発明の実施の形態1における昇圧回路102、駆動回路103及び圧電バイモルフ素子14の接続を示す回路図である。図5において駆動回路103は、端子103a及び103b又は端子103a及び103cを夫々導通することによって、昇圧回路102によって上昇された電圧を圧電バイモルフ素子14へ供給する。ここで、駆動回路103が端子103a及び103bを導通した場合、金属板142に電圧が供給され、そのために圧電素子141が長さ方向に収縮する。これにより圧電バイモルフ素子14が下方に屈曲する。また駆動回路103が端子103a及び103cを導通した場合、電極140aに電圧が供給され、その結果圧電素子140が長さ方向に収縮する。これにより圧電バイモルフ素子14が上方に屈曲する。

【0038】このようにして圧電バイモルフ素子14が上方に屈曲した場合、上述したようにして圧電バイモルフ素子14に連結されているマウスボタン11が持ち上げられる。この場合に、使用者によってマウスボタン11が押下された場合、圧電バイモルフ素子14に圧力が加わり、その結果圧電素子140の電極140aの電位が変化する。MPU100は、抵抗Rの両端の電圧を測定することによって、電極140aの電位を監視している。そして抵抗Rの両端の電圧が変化したことにより電極140aの電位が所定量変化したことを検出した場

合、MPU100は、使用者によってマウスボタン11が押下されたと判断する。

【0039】図6は、本発明の実施の形態1におけるMPU100の処理手順を示すフローチャートである。MPU100は、信号発生回路101からの出力を監視している。ここで使用者がマウス1を移動し、これに伴ってマウスボール13が回転した場合に、信号発生回路101はマウスボール13の回転方向及び回転量に基づいてマウス1の移動量を示すマウス移動信号を発生し、このマウス移動信号をMPU100に対して出力する。

【0040】MPU100は、信号発生回路101から出力されたマウス移動信号を受信し、マウス1が移動したと判断した場合（S101でYES）、昇圧回路102に対してオン制御を示す信号を出力し、昇圧回路102をオン状態にする（S102）。これにより昇圧回路102はPC2から供給されている電圧を上昇させる。この時点では、駆動回路103は端子103a及び103bを導通させている。したがって、昇圧回路102によって上昇された電圧は金属板142に供給され、その結果圧電バイモルフ素子14が下方に屈曲することになる。また、信号発生回路101からマウス移動信号を受信しない場合（S101でNO）はこの信号を受信するまでステップS101を繰り返す。

【0041】PC2は、ポインタ30がアイコン31又はウィンドウ32等のオブジェクトが配置されている位置等の特定の位置に到達した場合、MPU100に対して触覚情報の出力を命令する触覚情報出力信号を送る。なお、この特定の位置はPC2にて設定することができる。

【0042】MPU100は、PC2から触覚情報出力信号を受信したか否かを判定する（S103）。ここで触覚情報出力信号を受信しなかったと判定した場合（S103でNO）、MPU100は、信号発生回路101から出力されるマウス移動信号を受信しないためにマウス1の移動が停止したか否かを判定する（S104）。ここでマウス1の移動が停止したと判定した場合（S104でYES）、その判定した時点から計時を開始し、マウス1が移動を停止してから10秒間経過したか否かを判定する（S105）。

【0043】ステップS105にて10秒間経過したと判定した場合（S105でYES）、MPU100は、昇圧回路102に対してオフ制御を示す信号を出力し、昇圧回路102をオフ状態にし（S106）、ステップS101へ戻る。

【0044】一方、ステップS104にてマウス1の移動が停止しなかったと判定した場合（S104でNO）、及びマウス1の移動が停止してから10秒間経過するまでに信号発生回路101から出力されるマウス移動信号を受信したために、マウス1が10秒間停止しなかったと判定した場合（S105でNO）は、ステップ

S103に戻る。

【0045】またステップS103にてマウス1から触覚情報出力信号を受信したと判定した場合(S103でYES)、MPU100は、圧電バイモルフ素子14の圧電素子140を収縮させることによって圧電バイモルフ素子14を上向きに屈曲するように駆動させることを示す駆動開始制御信号を駆動回路103へ出力する(S107)。これにより駆動回路103は、端子103a及び103cを導通することによって、昇圧回路102により上昇された電圧を圧電バイモルフ素子14の圧電素子140の電極140aに供給する。その結果圧電バイモルフ素子14は上方に屈曲し、マウスボタン11が持ち上げられる。

【0046】次にMPU100は、圧電バイモルフ素子14における圧電素子140の電極140aの電位が所定量変化したか否か、すなわち使用者によってマウスボタン11が押下されたか否かを判定する(S108)。ここで押下されなかったと判定した場合(S108でNO)、MPU100は、ポイント30が特定の位置から離れたために触覚情報の出力を停止することを命令する触覚情報停止信号をPC2から受信したか否かを判定する(S109)。そして触覚情報停止信号を受信しなかったと判定した場合は(S109でNO)、ステップS108に戻る。

【0047】また、ステップS108にてマウスボタン11が押下されたと判定した場合(S108でYES)、又はステップS109にて触覚情報停止信号を受信したと判定した場合(S109でYES)、MPU100は、駆動回路103に対して、圧電バイモルフ素子14を上向きに屈曲するような駆動を停止させることを示す駆動停止制御信号を出力する(S110)。これにより駆動回路103は、端子103a及び103bを導通させ、その結果金属板142に電圧が供給されることによって、圧電バイモルフ素子14が下方に屈曲する。これによりマウスボタン11は持ち上げられた状態が解消される。したがって使用者は通常の押下力を加えることによってマウスボタン11を押下することができる。ステップS110の後MPU100は、ステップS104に進む。

【0048】なお、昇圧回路102によって上昇させる電圧の高さを調整することによって、圧電バイモルフ素子14の変動量を制御することができる。そのため、圧電バイモルフ素子14の変動量は、使用者の好みによって任意に設定することも可能である。

【0049】また、マウスボタン11の表面に突起物を設けるようにしてもよい。図7は、マウスボタン11の表面に突起物を設けた本発明の実施の形態1のマウス1の側面図である。図7に示すとおり、マウスボタン11の表面に突起物19が設けてある。使用者がこの突起物19の上に指を置いてマウス1を操作することにより、

触覚情報を使用者に対してより効果的に伝えることが可能になる。

【0050】(実施の形態2) 図8は、本発明の実施の形態2のマウス型入力装置の外観を示す概略図である。図8において、20はマウス型入力装置(以下、マウスという)を示し、該マウス20のマウスケース21の上部には、マウスボタン11とは異なる可動部22が設けられている。なお、その他の構成は実施の形態1のマウス1と同様であるので同一符号を付して説明は省略する。

【0051】図9は、本発明の実施の形態2のマウス20の部分破断側面図である。図9において、23は圧電アクチュエータとして機能する圧電バイモルフ素子を示しており、該圧電バイモルフ素子23はマウスケース21の内部に備えられている。なお圧電バイモルフ素子23の構成は、実施の形態1における圧電バイモルフ素子14の構成と同様であるのでその説明は省略する。

【0052】また、マウスケース21の内部上面には内側に突設した固定部24が設けられており、圧電バイモルフ素子23の長方形の一端は、この固定部24によって固定されている。また、圧電バイモルフ素子23の他端はマウスケース21の内部にて可動部22の裏面に連結されている。

【0053】このように構成されたマウス20において、圧電バイモルフ素子23は、実施の形態1における圧電バイモルフ素子14と同様にして駆動する。そして圧電バイモルフ素子23が上方に屈曲した場合、可動部22が持ち上げられる。

【0054】実施の形態1におけるマウス1の場合、マウスボタン11が持ち上げられるようにしてあるため、ドラッグ操作等のマウスボタン11を押した状態を維持しながら行う操作がある場合、使用者に触覚情報をフィードバックすることができない。実施の形態2のマウス20では、上述したように、マウスボタン11とは異なる可動部22が持ち上げられるため、ドラッグ操作等を行っている場合であっても使用者に触覚情報をフィードバックすることが可能になる。

【0055】

【発明の効果】以上詳述した如く、請求項1に記載の情報処理システム及び請求項2に記載のマウス型入力装置によれば、触覚情報生成器として小型且つ軽量である圧電アクチュエータを用いることによって、操作性を損なうことなく使用者に触覚情報をフィードバックすることができる。

【0056】また触覚情報生成器として小型である圧電アクチュエータを用いることによって、装置内に内蔵することができるため、触覚情報生成器が破壊され難い。

【0057】また、請求項3に記載のマウス型入力装置によれば、圧電アクチュエータをマウスボタンと連結することによって、マウスボタン全体を持ち上げることが



できるので、マウスの触り方によらず使用者に触覚情報をフィードバックすることができる。

【0058】また使用者がマウスボタンを押下した場合にはマウスボタンの押し上げを停止することによって、使用者は通常の押下力によりマウスボタンを押下することができる。

【0059】さらに、請求項4に記載のマウス型入力装置によれば、ケースの上部にマウスボタンとは異なる可動部を設け、圧電アクチュエータをこの可動部と連結することによって、マウスボタンを押しながら操作するドラッグ操作中であっても、使用者に触覚情報をフィードバックすることができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【0060】(付記) なお、以上の説明に対して更に以下の項を開示する。

(1) 前記昇圧回路は、30V以下の入力電圧を40V以上の出力電圧に昇圧すべくしてあることを特徴とする請求項2乃至請求項4の何れかに記載のマウス型入力装置。

(2) 前記上昇した電圧を制御する電圧制御手段を更に備え、前記圧電アクチュエータの駆動を制御すべくしてあることを特徴とする請求項2乃至請求項4の何れかに記載のマウス型入力装置。

(3) 前記圧電アクチュエータが有する電極と前記昇圧回路との電気的接続は、圧電アクチュエータの固定側になされていることを特徴とする請求項2乃至請求項4の何れかに記載のマウス型入力装置。

(4) 前記マウスボタン又は前記可動部には、突起物が設けられていることを特徴とする請求項2乃至請求項4の何れかに記載のマウス型入力装置。

(5) 前記昇圧回路は、前記マウス型入力装置が操作されている場合に前記情報処理装置から供給される電圧を上昇させ、前記マウス型入力装置が所定時間以上操作

されなかった場合に前記上昇を停止すべくしてあることを特徴とする請求項2乃至請求項4の何れかに記載のマウス型入力装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の情報処理システムの構成例を示す概念図である。

【図2】本発明の実施の形態1のマウスの外観を示す概略図である。

【図3】本発明の実施の形態1のマウスの部分破断側面図である。

【図4】本発明の実施の形態1のマウスの電気的構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施の形態1における昇圧回路、駆動回路及び圧電バイモルフ素子の接続を示す回路図である。

【図6】MPUの処理手順を示すフローチャートである。

【図7】マウスボタンの表面に突起物を設けた本発明の実施の形態1のマウスの側面図である。

【図8】本発明の実施の形態2のマウスの外観を示す概略図である。

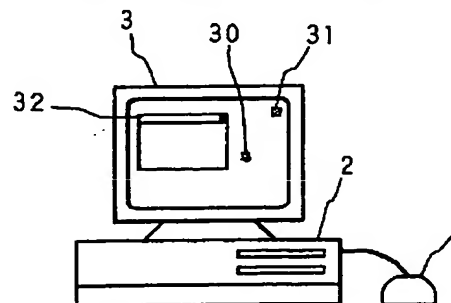
【図9】本発明の実施の形態2のマウスの部分破断側面図である。

【符号の説明】

- 1 マウス型入力装置
- 10 マウスケース
- 11 マウスボタン
- 13 マウスボール
- 14, 23 圧電バイモルフ素子
- 22 可動部
- 101 信号発生回路
- 102 昇圧回路
- 103 駆動回路

【図1】

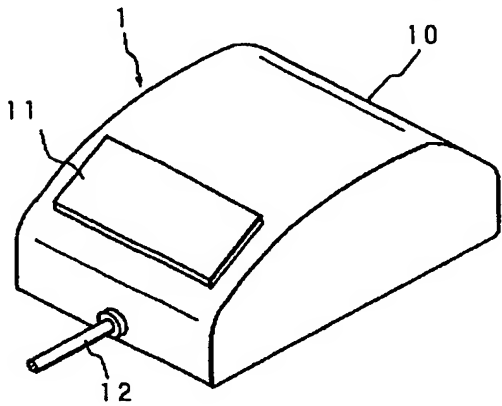
本発明の情報処理システムの構成例を示す概念図



- 1 : マウス
- 2 : パーソナルコンピュータ
- 3 : 画像表示装置
- 30 : ポインタ
- 31 : アイコン
- 32 : ウィンドウ

【図 2】

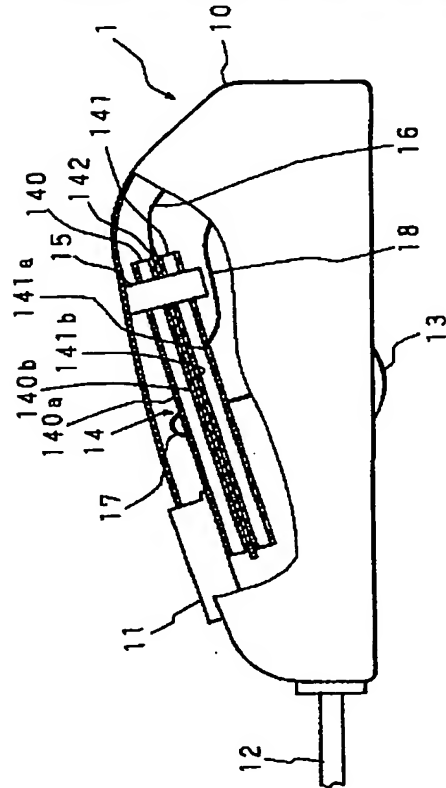
本発明の実施の形態 1 のマウスの外観を示す概略図



10: マウスケース  
11: マウスボタン  
12: 接続ケーブル

【図 3】

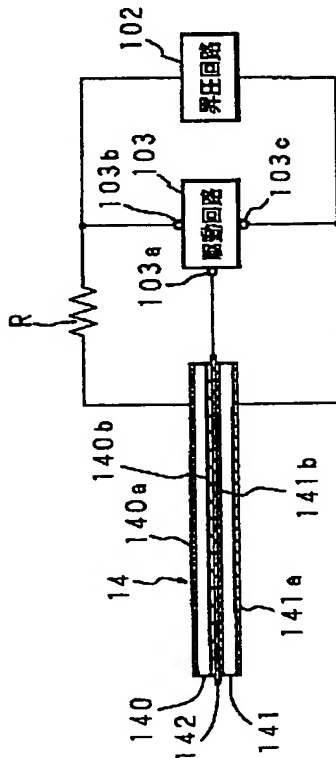
本発明の実施の形態 1 のマウスの部分破断側面図



13: マウスボール  
14: 圧電バイモルフ素子  
15: 固定部  
16, 17, 18: リード線  
140, 141: 圧電素子  
140a, 140b, 141a, 141b: 電極  
142: 金属板

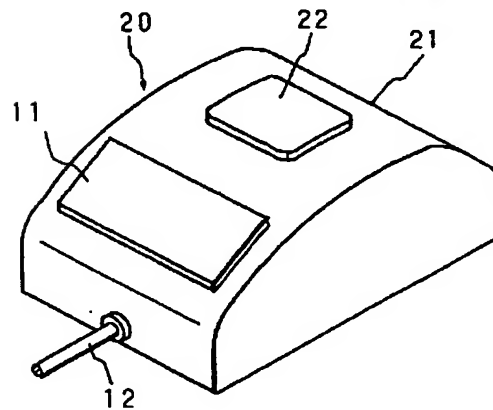
【図 5】

本発明の実施の形態 1 における昇圧回路、駆動回路及び圧電バイモルフ素子の接続を示す回路図



【図 8】

本発明の実施の形態 2 のマウスの外観を示す概略図

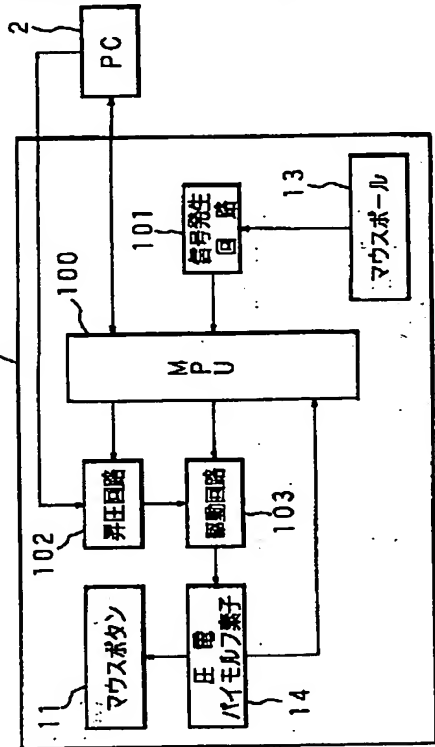


20: マウス  
21: マウスケース  
22: 可動部



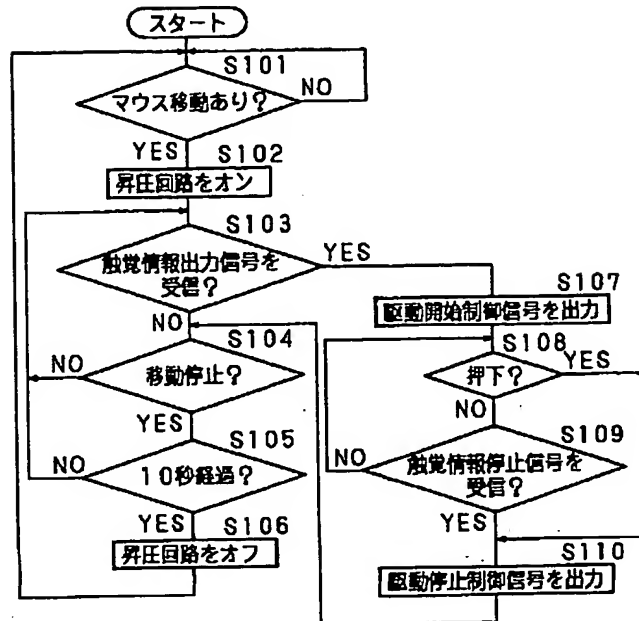
【図4】

本発明の実施の形態1のマウスの電気的構成を示すブロック図



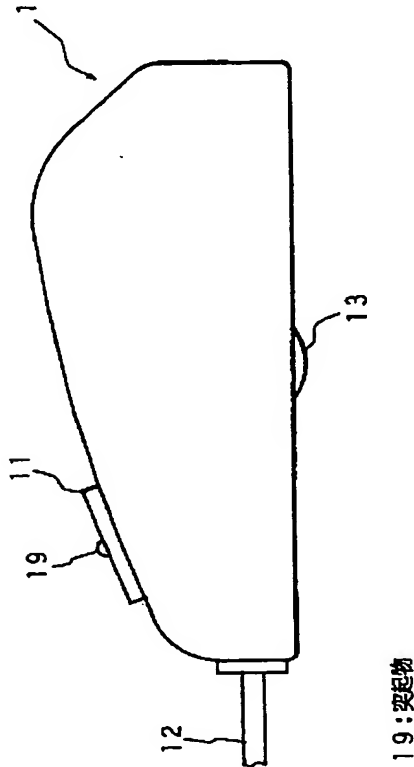
【図6】

MPUの処理手順を示すフローチャート



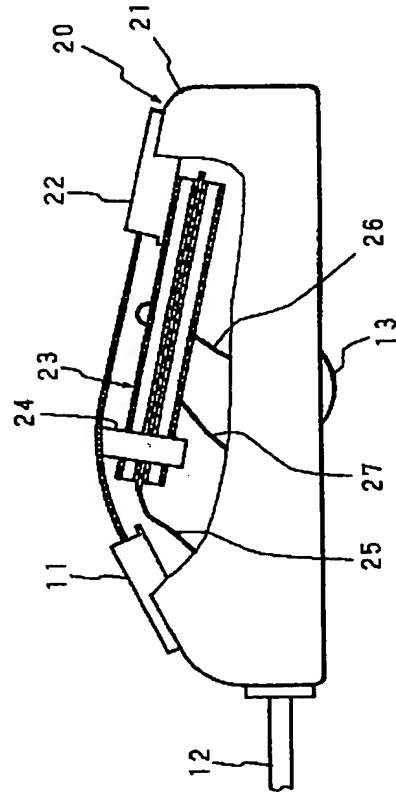
【図 7】

マウスボタンの表面に突起物を設けた本発明の実施の形態 1 のマウスの側面図



【図 9】

本発明の実施の形態 2 のマウスの部分破断側面図



23: 圧電ハイモルフ素子  
24: 固定部  
25, 26, 27: リード線

フロントページの続き

(72)発明者 岩本 康秀  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内

(72)発明者 山口 伸康  
神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号 富士通株式会社内  
Fターム(参考) 5B087 AB12 BB02 BB05 BB12 BB13  
BB21 DD03 DD06 DD10 DG01